

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Atsushi ISHIKAWA)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: November 30, 2001)	
)	
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS)	
)	
)	
)	
)	
)	



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-366739

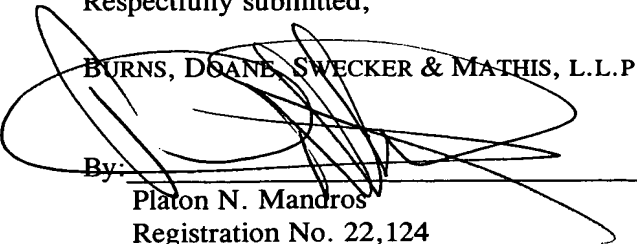
Filed: December 1, 2000

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: November 30, 2001

By: 
Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10971 U.S. PTO
09/996786
11/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-366739

出 願 人

Applicant(s):

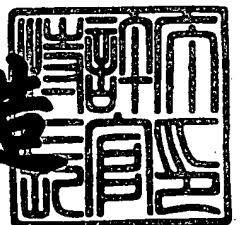
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092232

【書類名】 特許願

【整理番号】 M1270200

【提出日】 平成12年12月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

【氏名】 石川 淳史

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105751

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡戸 昭佳

【連絡先】 0 5 2 - 2 6 3 - 3 1 3 1

【選任した代理人】

【識別番号】 100097009

【弁理士】

【氏名又は名称】 富澤 孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098431

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 郁生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044808

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716116

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 M 値の画像データに対してその画像属性に応じた画像処理を施す画像処理装置であって、

M 値の画像データから網点特徴点を抽出する網点特徴点抽出手段と、

前記網点特徴点抽出手段の抽出結果に基づき注目画素が網点領域に属するか否かを判別する網点領域判別手段と、

M 値の画像データを N ($M > N$) 値化する N 値化手段と、

前記網点領域判別手段の判別結果に基づき前記 N 値化手段における N 値化パラメータの設定を行うパラメータ設定手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載する画像処理装置において、

注目画素を含む所定領域内における最大濃度値と最小濃度値との濃度差に基づき注目画素が文字領域と写真領域とのいずれに属するのかを判別する領域判別手段を有し、

前記パラメータ設定手段は、前記領域判別手段の判別結果と前記網点領域判別手段の判別結果とに基づき前記 N 値化手段における N 値化パラメータの設定を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載する画像処理装置において、

前記 N 値化手段は、誤差拡散法により M 値の画像データを N 値化することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載する画像処理装置において、

前記パラメータ設定手段により設定される N 値化パラメータは、N 値化誤差のゲイン調整値であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載する画像処理装置において、

前記パラメータ設定手段により設定される N 値化パラメータは、N 値化基準値であることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像をデジタル信号で処理する画像処理装置に関する。さらに詳細には、網点領域における画像データの階調数を下げた際に生じるモアレ現象を抑制することができる画像処理装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から画像処理装置においては、画像の属性判別（文字領域／写真領域）を行い、その属性に応じた処理を行うようになっている。具体的には、文字領域に対しては解像度重視の処理を施し、写真領域では階調性重視の処理を施すようになっている。このような属性判別には、M値の画像データにおける濃度差を利用した処理が広く用いられている。これは文字領域はエッジ成分が大きく（濃度差が大きい：図12参照）、写真領域は平坦な濃度分布（濃度差が小さい：図13参照）を有するという特徴を利用したものである。

【 0 0 0 3 】

ところが網点領域では、画像読み取りの解像度と原稿の網点周波数との干渉により、モアレが発生する場合がある。そして、モアレが発生すると画質が劣化してしまう。このモアレはM値画像では目立たない場合であっても、N（ $M > N$ ）値化、つまり階調数を下げる処理を行うと視覚的に目立ってしまうため、モアレの発生を抑制するようなN値化処理が望まれている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の画像処理装置では、N値化を行う（階調数を下げる）と網点領域においてモアレが目立つという問題があった。なぜなら、網点領域に対しては線形な階調性を保持することが望ましいが、濃度差を利用した処理では線形な階調性を保持することができないからである。すなわち、網点領域は、図14に示すように、読み取り解像度が大きくなるほど文字領域よりも文字らしいと判別され、網点領域に対して解像度重視の処理が施されてしまうからである。また、網点領域は、スクリーン角、濃度、および読み取り解像度などの条

件により、様々な濃度パターンを示すため、濃度差を利用した処理では網点領域を正確に判別することが困難である。このため、網点領域に対して適切な処理を施すことができないということも原因の1つである。このように、網点領域に対して線形な階調性を保持したN値化が行われなかったため、網点領域でモアレが目立ってしまうのである。

【0005】

そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、網点領域における画像データをN値化した（階調数を下げた）際に生じるモアレ現象を抑制することができる画像処理装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するためになされた本発明に係る画像処理装置は、M値の画像データに対してその画像属性に応じた画像処理を施す画像処理装置であって、M値の画像データから網点特徴点を抽出する網点特徴点抽出手段と、網点特徴点抽出手段の抽出結果に基づき注目画素が網点領域に属するのかを判別する網点領域判別手段と、M値の画像データをN ($M > N$) 値化するN値化手段と、網点領域判別手段の判別結果に基づき前記N値化手段におけるN値化パラメータの設定を行うパラメータ設定手段と、を有することを特徴とする。

【0007】

この画像処理装置では、まず、網点特徴点抽出手段により、M値の画像データから網点特徴点が抽出される。そして、網点領域判別手段により、網点特徴点抽出段の抽出結果に基づき網点領域が判別される。ここで、網点特徴点抽出手段は、例えば、周辺画素との濃度差が所定値以上である孤立点を網点特徴点として抽出し、網点領域判別手段は、注目画素を含む所定の領域内に存在する孤立点の計数値と所定の閾値とを比較することにより網点領域の判別を行うようにすればよい。なお、所定の閾値は、所定の領域の中心に含まれる注目画素が網点領域に含まれると判別できる、言い換えると所定の領域が網点らしいと判別できる孤立点の個数を設定しておけばよい。

【0008】

そして、画像の属性判別が終了すると、パラメータ設定手段により、領域判別手段の判別結果と網点領域判別手段の判別結果とに基づきN値化手段におけるN値化パラメータの設定が行われる。つまり、各属性に適したN値化を行うことができるようなN値化パラメータが設定されるのである。具体的には、文字領域に対しては、解像度を重視した処理を行えるようにN値化パラメータが設定される。一方、写真領域および網点領域に対しては、階調性を重視した処理を行えるようにN値化パラメータが設定される。そして、N値化手段により、パラメータ設定手段で設定されたN値化パラメータによって、M値の画像データがN ($M > N$) 値化される。

【 0 0 0 9 】

このように、本画像処理装置ではN値化を行う際に用いるN値化パラメータが領域判別手段の判別結果に基づき設定される。これにより、網点領域に適応したN値化パラメータによってN値化が行われる。従って、網点領域に対してモアレを抑制するようなN値化を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る画像処理装置においては、注目画素を含む所定領域内における最大濃度値と最小濃度値との濃度差に基づき注目画素が文字領域と写真領域とのいずれに属するのかを判別する領域判別手段を有し、パラメータ設定手段は、領域判別手段の判別結果と網点領域判別手段の判別結果とに基づきN値化手段におけるN値化パラメータの設定を行うことも好ましい。

【 0 0 1 1 】

このように、網点領域の他に文字領域と写真領域の判別を行い、それらの判別結果をともに利用してN値化手段におけるN値化パラメータの設定を行うことにより、画像の属性に応じた適切なN値化パラメータによってN値化が行われる。従って、網点領域に対してモアレを抑制するようなN値化を行うことができるとともに、文字領域では解像度を重視したN値化を行うことができ、写真領域では階調性を重視したN値化を行うことができる。これにより、高品質な画像を再現することができる。なお、領域判別手段では、例えば、濃度差が大きい場合には文字領域であると判別し、濃度差が小さい場合には写真領域であると判別するよ

うにすればよい。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る画像処理装置においては、N値化手段は、誤差拡散法によりM値の画像データをN値化することが好ましい。誤差拡散法には、ディザ法等のように周期性がないのでモアレが発生し難いからである。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る画像処理装置においては、パラメータ設定手段により設定されるN値化パラメータは、N値化誤差のゲイン調整値、あるいはN値化基準値であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

N値化誤差のゲイン調整値を可変することにより、N値化を行う際に周辺画像における誤差の拡散度が変化する。例えば、N値化誤差のゲイン調整値を「0」に近づけると単純N値化処理に近づく。つまり、周辺画素の誤差がほとんど考慮されずにN値化が行われる。この場合は、コントラストの再現性が良くなる。逆に、N値化誤差のゲイン調整値を「1」に近づけると、周辺画素の誤差が拡散される2値化処理（誤差拡散算法）に近づく。この場合は、階調性の再現が良くなる。従って、領域判別手段の判別結果と網点領域判別手段の判別結果とに基づきN値化誤差のゲイン調整値を設定することにより、画像の属性に適した2値化を行うことができる。従って、網点領域に対しては、ゲイン調整値を「1」とすることにより、モアレの発生を抑制するN値化を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

一方、N値化基準値を可変することにより、N値化を行う際に擬似的に γ 補正特性を変化させることができる。このため、領域判別手段の判別結果と網点領域判別手段の判別結果とに基づきN値化基準値を設定することにより、微少領域内で画像の属性に適応した γ 補正処理を行うことができる。従って、網点領域に対しては、線形な階調性を保持するN値化を行うようにN値化基準値を設定することにより、網点領域におけるモアレの発生を抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像処理装置を具体化した最も好適な実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。本実施の形態は、本発明に係る画像処理装置をデジタル複写機に適用したものである。

【0017】

本実施の形態に係る複写機の概略構成を図1に示す。この複写機は、画像入力部11と、画像処理部12と、画像出力部13と、パネル部14と、全体制御部15とを備えている。そして、画像入力部11は、画像データを取得するものである。具体的には、スキャナにより原稿を走査して得られる反射光をCCDセンサで受光し、それを光電変換してアナログの画像データを得るようになっている。このアナログの画像データはデジタルの画像データに変換されて、画像処理部12に送信されるようになっている。

【0018】

画像処理部12は、画像入力部11から送信されたデジタルの画像データに対して各種の処理を施すものである。この画像処理部12には、図2に示すように、シェーディング補正部20と、反射率・濃度変換（以下「LOG変換」という。）処理部21と、変倍処理部22と、MTF処理部23と、濃度補正処理部24と、2値化部25とが備わっている。

【0019】

ここで、シェーディング補正部20は、画像上の主走査方向の光量ムラを除去するものである。具体的には、原稿の読み取り動作前に、シェーディング補正用の白色板からの反射光をCCDセンサで受光し、そこで得られたアナログデータをデジタルデータに変換してからデジタルデータをメモリに記憶する。そして、原稿の読み取り時に、メモリに記憶されたデジタルデータを基準値として原稿の読み取りデータを補正するようになっている。

【0020】

LOG変換処理部20は、濃度スケールの画像データを得るために、ルックアップテーブルを用いてLOG変換を行うものである。変倍処理部22は、メモリの書き込みおよび読み出し動作の制御を行うことにより、画像の主走査方向における拡大・縮小処理を行うものである。MTF補正部23は、画像の先鋭度など

の補正を行うものである。なお、MTF補正部23の詳細は後述する。また、濃度補正部24は、画像モードや露光レベルなどの設定に応じた濃度補正処理を行うものである。2値化部25は、多値画像データを誤差拡散法を用いて2値画像データに変換するものである。2値化部25では、MTF補正部23で取得されたデータも参照して2値化を行うようになっている。なお、2値化部25の詳細についても後述する。

【0021】

そして、各処理部20～25において処理が施された画像データは、画像処理部12から画像出力部13へ送信されるようになっている。

【0022】

図1に戻って、画像出力部13は、画像データに基づき記録体に画像を形成するものである。パネル部14は、オペレータが画像モード、原稿サイズ、露光レベルなど、コピーを行う際に必要とされる条件設定を行うためのものである。そして、パネル部14に備わるスタートキーにより、複写機において画像の読み取りが開始されるようになっている。全体制御部15は、パネル部14からの設定情報に基づき複写機全体を統括制御するものである。

【0023】

続いて、図2のMTF補正部23の概略構成を図3に示す。MTF補正部23には、マトリクス生成部30と、エッジ強調処理部31と、スムージング処理部32と、網点判別部33と、選択部34とが備わっている。そして、MTF補正部23はこのような構成により、2次元デジタルフィルタを用いてエッジ強調処理、スムージング処理、および領域判別処理を行うようになっている。具体的には、画像モード等に応じたエッジ強調処理およびスムージング処理が施される。すなわち、文字モードではエッジ強調を大きくし、写真モードではエッジ強調を小さくするようになっている。また、マトリクス生成部30は、ラインメモリを利用して図4に示す5×5マトリクス画像データを生成するものである。

【0024】

また、選択部34は、画像の属性に基づいてスムージング処理あるいはエッジ強調処理のいずれかの処理を選択するものである。このため、選択部34のA端

子には、エッジ強調処理部 3 1 からエッジ強調処理が施された画像データが入力されている。また、選択部 3 4 の B 端子には、スムージング処理部 3 2 からスムージング処理が施された画像データが入力されている。そして、選択部 3 4 の S 端子には、網点判別部 3 3 から網点領域であるか非網点領域であるかについての画像属性に関する信号が入力されている。このような構成により、選択部 3 4 では、網点領域に属する画素に対しては、モアレ抑止のためにスムージング処理が施された画像データが選択され、非網点領域に属する画素に対してはエッジ強調処理が施された画像データが選択されるようになっている。

【0025】

ここで、エッジ強調処理部 3 1 には、図 5 に示すように、エッジ強調量算出部 8 1 と、ゲイン調整値算出部 8 2 と、領域判別部 9 0 とが含まれている。そして、領域判別部 9 0 には、図 6 に示すように、MAX 値検出部 9 1 と、MIN 値検出部 9 2 と、減算器 9 3 とが含まれている。これにより、領域判別 9 0 では、注目画素を含む所定領域内の最大濃度値 (MAX 値) と最小濃度値 (MIN 値) とを検出して、その濃度差 (MAX - MIN) を演算するようになっている。

【0026】

そして、エッジ強調量算出部 8 1 は、例えばラプラシアンフィルタ等の微分フィルタを用いてエッジ強調量を算出するものである。また、ゲイン調整値算出部 8 2 は、領域判別部 9 0 の判別結果に応じてゲイン調整値を算出するものである。このゲイン調整値は、(MAX - MIN) 値が大きいほど「1」に近づくようになっている。このような構成により、エッジ強調処理部 3 1 では、エッジ強調量算出部 8 1 で算出されたエッジ強調量とゲイン調整値算出部 8 2 で算出されたゲイン調整値とが乗算される。そして、この乗算値と注目画素の濃度値とが加算された結果が、選択部 3 4 に出力されるようになっている。

【0027】

一方、網点判別部 3 3 は、注目画素が網点領域に属するか、あるいは非網点領域に属するかについての属性判別を行うものである。この網点判別部 3 3 の概略構成を図 7 に示す。網点判別部 3 3 には、網点特徴点検出部 4 0 と、総合判別部 4 3 とが備わっている。

【 0 0 2 8 】

網点特徴点検出部 4 0 は、 3×3 サイズの検出フィルタを用い、周辺画素との濃度値が所定値以上である孤立点を検出するものである。この網点特徴点検出部 4 0 には、黒孤立点検出部 4 1 と、白孤立点検出部 4 2 とが含まれている。そして、黒孤立点検出部 4 1 は、各画素の濃度値が次の条件を満たす場合に、注目画素 V_{22} が黒孤立点であると判別するようになっている。その条件は、

$$V_{22} > \text{MAX}(V_{11}, V_{12}, V_{13}, V_{21}, V_{23}, V_{31}, V_{32}, V_{33}) + \text{OFFSET1}$$

である。なお、OFFSET1 は黒孤立点判別の閾値である。

【 0 0 2 9 】

また、白孤立点検出部 4 2 は、各画素の濃度値が次の条件を満たす場合に、注目画素 V_{22} が白孤立点であると判別するようになっている。その条件は、

$$V_{22} < \text{MIN}(V_{11}, V_{12}, V_{13}, V_{21}, V_{23}, V_{31}, V_{32}, V_{33}) - \text{OFFSET2}$$

である。なお、OFFSET2 は白孤立点判別の閾値である。

【 0 0 3 0 】

総合判定部 4 3 は、網点特徴点検出部 4 0 により検出された孤立点の個数を計数し、その計数値に基づき画像の属性（網点／非網点）を判定するものである。この総合判定部 4 3 には、黒孤立点計数部 4 4 と、白孤立点点計数部 4 5 と、網点判定部 4 6 とが備わっている。黒孤立点計数部 4 4 および白孤立点計数部 4 5 は、それぞれラインメモリを利用して生成した所定領域（例えば、 9×20 マトリクス）内に存在する黒孤立点および白孤立点の個数を計数するものである。

【 0 0 3 1 】

また、網点判定部 4 6 は、黒孤立点計数部 4 4 および白孤立点計数部 4 5 のそれぞれの計数結果に基づき画像の属性（網点／非網点）を最終的に判定するとともに、後述する網点度合い値を算出するものである。この網点判定部 4 6 は、図 8 に示すように、1 つの加算器 5 0 と、3 つの比較器 5 1 ～ 5 3 と、OR 回路 5 4 とから構成されている。そして、加算器 5 0 の端子 A には白孤立点計数部 4 5 での計数値が入力され、端子 B には黒孤立点計数部 4 4 での計数値が入力されている。また、比較器 5 1 の端子 A には黒孤立点計数部 4 4 での計数値が入力され、端子 B には閾値 $TH1$ が入力されている。比較器 5 2 の端子 A には白孤立点計

数部 4 5 での計数値が入力され、端子 B には閾値 TH_2 が入力されている。比較器 5 3 の端子 A には加算器 5 0 の出力結果が入力され、端子 B には閾値 TH_3 が入力されている。そして、各比較器 5 1 ~ 5 3 の出力結果が OR 回路 5 4 に入力されている。

【 0 0 3 2 】

このような構成により、網点判定部 4 6 は、次の (1) ~ (3) の条件を少なくとも 1 つ満たした場合に注目画素が網点領域に属すると判定するようになっている。ここで (1) ~ (3) の条件は、(1) 白孤立点計数値が閾値 TH_1 を超えた場合、(2) 黒孤立点計数値が閾値 TH_2 を超えた場合、(3) 黒孤立点計数値と白孤立点計数値との加算値が閾値 TH_3 を超えた場合である。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態では、網点判定部 4 6 において、黒孤立点計数値と白孤立点計数値との加算値を網点領域の判別に使用しているため、精度良く網点領域の判別が行われる。なお、白孤立点計数値と閾値 TH_1 との比較結果、および黒孤立点計数値と閾値 TH_2 との比較結果のみで網点領域の判別を行うこともできるし、また、黒孤立点計数値と白孤立点計数値との加算値と閾値 TH_3 との比較結果のみで網点領域の判別を行うこともできる。このように加算値と閾値 TH_3 との比較結果のみを用いると、判別精度は低下するがラインメモリを削減することができるという利点がある。

【 0 0 3 4 】

一方、2 値化部 2 5 には、図 9 に示す誤差拡散 2 値化回路が備わっている。この誤差拡散 2 値化回路には、加算器 6 1 と、加算器 6 1 から出力される補正データ I_r と閾値 TH とを比較して 2 値化データ B を出力する比較器 6 2 と、比較器 6 2 から出力される 2 値化データ B に応じて 2 値化基準値 (HB , LB) の選択を行うセレクタ 6 3 と、加算器 6 1 の出力 I_r とセレクタ 6 3 との出力 B_r とから 2 値化誤差 E を算出する減算器 6 4 と、減算器 6 4 から出力される 2 値化誤差 E を格納するための誤差格納メモリ 6 5 と、重み付け平均誤差 E_{av} を算出する誤差算出手段 6 6 と、2 値化誤差ゲイン調整値 EG の設定を行う 2 値化誤差ゲイン調整値算出部 6 7 と、2 値化基準値 HB , LB の設定を行う 2 値化基準値算出

部 6 8 とが備わっている。

【 0 0 3 5 】

ここで、比較器 6 2 は、誤差補正された多値の画像データ I_r が閾値 T_H よりも大きいときには 2 値化出力 B として「1」を出力し、それ以外のときには 2 値化出力 B として「0」を出力するようになっている。そして、セクタ 6 3 では、比較器 6 2 により「1」が出力された場合には 2 値化基準値 H_B が選択され、「0」が出力された場合には 2 値化基準値 L_B が選択されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

また、誤差算出手段 6 6 は、2 値化誤差 E に基づき 5×3 マトリックスサイズの周辺誤差重み付けフィルタを用いて重み付けを行い、重み付け平均誤差 E_{av} を算出するようになっている。なお、周辺誤差重み付けフィルタ内に示す数値は重み付け係数であり、フィルタ内の * は現在処理中の画素を示している。

【 0 0 3 7 】

そして、重み付け平均誤差 E_{av} がゲイン調整値 E_G により補正されて、補正後の重み付け平均誤差 E_{avr} が加算器 6 1 の端子 B に入力されるようになっている。このような回路によって 2 値化部 2 5 において、2 値化誤差が拡散されて濃度保存型面積階調が行われるようになっている。

【 0 0 3 8 】

ここで、2 値化を行う際に用いられるゲイン調整値 E_G および基準値 H_B , L_B の設定について説明する。まず、ゲイン調整値 E_G は、2 値化誤差ゲイン調整値算出部 6 8 によって、領域判別部 9 0 と網点判別部 3 3 との判別結果に基づき設定される。具体的には、2 値化誤差ゲイン調整値算出部 6 8 において、領域判別部 9 0 から入力される $(MAX - MIN)$ 値と、網点判別部 3 3 から入力される網点度合い値とに基づき「 $(MAX - MIN) \times (1 - \text{網点度合い値})$ 」が算出される。そして、その算出結果に応じて、図 1 0 に示す破線のように、ゲイン調整値 E_G の設定が行われるようになっている。例えば、網点度合い値が「1」、（つまり網点領域）である場合には、ゲイン調整値 E_G が「1」に設定される。

【 0 0 3 9 】

なお、網点度合い値は、網点判定部 4 6 において黒および白孤立点の計数値に基づき算出される値であり、網点らしさの指標になるものである。この網点度合い値は、0 から 1 までの値をとる。そして、網点度合い値が 1 に近いほど網点らしい画像である判別される。

【 0 0 4 0 】

一方、2 値化基準値 H B , L B は、2 値化基準値算出部 6 8 によって、領域判別部 9 0 と網点判別部 3 3 との判別結果に基づき設定される。具体的には、2 値化基準値算出部 6 8 において、領域判別部 9 0 から入力される (M A X - M I N) 値と、網点判別部 3 3 から入力される網点度合い値とに基づき「 (M A X - M I N) × (1 - 網点度合い値) 」が算出される。そして、その算出結果に応じて、図 1 1 に示すように、2 値化基準値 H B , L B の設定が行われるようになっていいる。例えば、網点度合い値が「 1 」である場合には、H B = 2 5 5 , L B = 0 と設定される。

【 0 0 4 1 】

次に、上記した構成を有するデジタル複写機の動作について説明する。まず、原稿の画像情報が、画像入力部 1 1 により読み取られる。そして、画像入力部 1 1 で読み込まれた画像データが、画像処理部 1 2 へ送信される。そうすると、画像処理部 1 1 によって、画像データに対しシェーディング補正、L O G 変換処理、変倍処理、M T F 補正、濃度補正、および 2 値化処理が順次施される。そして、各種の画像処理が施された画像データに基づき、画像出力部 1 3 により記録体上に原稿の再現画像が複写され、画像形成された記録体が機外に排出される。これで 1 枚分のコピーが終了する。

【 0 0 4 2 】

続いて、上述した一連のコピー動作中における M T F 補正および 2 値化処理について詳細に説明する。まず、M T F 補正部 2 3 における M T F 補正について説明する。マトリクス生成部 3 0 において、変倍部 2 2 から出力された画像データが、図 4 に示すラスタ構造の 5 × 5 マトリクス画像データに変換される。そして、この 5 × 5 マトリクス画像データのうち、3 × 3 マトリクス画像データが使用されて、網点特徴点検出部 4 0 により孤立点の検出処理が行われる。

【 0 0 4 3 】

なお、本実施の形態では、孤立点検出に 3×3 マトリクス画像データを使用しているが、もちろん 5×5 マトリクス画像データを使用してもよい。 5×5 マトリクス画像データを使用することにより、画像ノイズの誤判別を低減することができるからである。

【 0 0 4 4 】

そして、網点特徴点検出部 4 0 における孤立点の検出処理が終了すると、ラインメモリが利用されて、孤立点を計数するための 2 次元局所領域 ($9 \times 4 1$ マトリクス) が生成される。この領域は、黒孤立点および白孤立点を別個に計数するためにそれぞれ生成される。そして、黒孤立点計数部 4 4 においてその領域内に存在する黒孤立点の個数が計数される。同様に、白孤立点計数部 4 5 においてその領域内に存在する白孤立点の個数が計数される。

【 0 0 4 5 】

その後、黒孤立点計数部 4 4 および白孤立点計数部 4 5 における各孤立点の計数が終了すると、その計数結果が網点判定部 4 6 に入力される。そうすると、比較器 5 1 で白孤立点計数値が閾値 $TH 1$ よりも大きいかが判断され、比較器 5 2 で黒孤立点計数値が閾値 $TH 2$ よりも大きいかが判断され、比較器 5 3 で黒および白孤立点計数値の加算値が閾値 $TH 3$ よりも大きいかが判断される。なお、各比較器 5 1 ~ 5 3 からは、各閾値よりも各入力値が大きい場合に「1」を出力し、小さい場合に「0」を出力する。

【 0 0 4 6 】

そして、各比較器 5 1 ~ 5 3 の出力が OR 回路 5 4 に入力される。このとき OR 回路 5 4 に入力される信号のいずれか 1 つが「1」である場合には、OR 回路 5 4 から「1」が出力される。すなわち、網点判定部 4 6 において注目画素は網点領域に属すると判別される。一方、比較器 5 1 ~ 5 3 のすべての出力が「0」である場合には、OR 回路 5 4 から「0」が出力される。すなわち、網点判定部 4 6 において注目画素は非網点領域に属すると判別される。

【 0 0 4 7 】

網点判定部 4 6 での判定結果は、MTF 補正部 2 3 に含まれる選択部 3 4 の S

端子に入力される。そして、選択部 34 において、網点領域に属すると判定された画素のデータとして、スムージング処理部 32 により処理された画像データが選択され、非網点領域と判定された画素のデータとして、エッジ強調処理部 31 により処理された画像データが選択される。これで、MTF 補正が終了する。

【0048】

次に、2 値化部 25 における 2 値化処理について説明する。濃度補正部 24 から出力された多値の画像データ I と、誤差算出手段 66 によって算出されてゲイン調整値 EG により補正された重み付け平均誤差 E_{avr} とが、加算器 61 により加算されて補正データ I_r が算出される。その補正データ I_r は、比較器 62 の端子 B および減算器 64 の端子 B とにそれぞれ入力される。そして、比較器 62 において、補正データ I_r と閾値 TH とが比較されて 2 値化結果 B が出力される。

【0049】

そうすると、2 値化結果 B に基づきセレクタ 63 により、2 値化基準値 B_r が選択される。ここで選択された 2 値化基準値 B_r は、減算器 64 の端子 A に入力される。2 値化基準値 B_r は、 HB あるいは LB のいずれかである。そして、これら HB 、 LB は、領域判別部 90 と網点判別部 33 とからの判別結果に応じて 2 値化基準値算出部 68 によって設定される。例えば、網点領域に対しては、2 値化基準値が、 $HB = 255$ 、 $LB = 0$ と設定される。これにより、網点領域では線形な階調性を保持した 2 値化が行われることになる。従って、2 値化によって生じる網点領域におけるモアレの発生が抑制される。

【0050】

次いで、減算器 64 により、2 値化基準値 B_r と補正データ I_r とから 2 値化誤差 E が算出される。この 2 値化誤差 E は、重み付け平均誤差 E_{av} を算出するために、誤差格納メモリ 65 および誤差算出部 66 へ出力される。そうすると、誤差格納メモリ 65 ににより、副走査方向に数ライン分の 2 値化誤差 E が格納されて、それが誤差算出部 66 に供給される。

【0051】

そして、誤差算出部 66 において、重み付け係数が 2 値化誤差 E に乗算されて

重み付け平均誤差 E_{av} が算出される。この重み付け平均誤差 E_{av} は、ゲイン調整値 E_G によって補正されて、加算器 61 の端子 B に入力される。ここで、ゲイン調整値 E_G は、領域判別部 90 と網点判別部 33 とからの判別結果に応じて 2 値化誤差ゲイン調整値算出部 67 によって設定される。例えば、網点領域に対しては、ゲイン調整値 E_G が「1」に設定される。これにより、網点領域では周辺誤差が伝搬された 2 値化処理、言い換えれば階調性を保持する 2 値化処理が施されることになる。従って、2 値化によって生じる網点領域におけるモアレの発生が抑制される。

【0052】

以後、各画素について同様の処理が行われて画像の 2 値化が終了する。このように 2 値化部 25 において、2 値化基準値 H_B 、 L_B およびゲイン調整値 E_G が画像の属性に応じた値に設定される。そして、各領域に適合した 2 値化基準値 H_B 、 L_B およびゲイン調整値 E_G が用いられて 2 値化が行われる。これにより、網点領域に対してはモアレの発生を抑制するような 2 値化が行われる。

【0053】

以上、詳細に説明したように本実施の形態に係る複写機によれば、MTF 補正部 23 に、文字領域と写真領域の判別を行う領域判別部 90 と、網点領域の判別を行う網点判別部 33 とが設けられている。このため、画像の属性を正確に判別することができる。そして、これらの判別部の判別結果に基づき、2 値化部 25 における 2 値化処理に用いるゲイン調整値 E_G および 2 値化基準値 H_B 、 L_B を設定する 2 値化誤差ゲイン調整値算出部 67 および 2 値化基準値算出部 68 が備わっている。従って、ゲイン調整値 E_G および 2 値化基準値 H_B 、 L_B が、画像の属性に適した値に設定され、その最適値によって 2 値化が実行される。これにより、網点領域に対してはモアレを抑制するような 2 値化を行うことができる。すなわち、2 値化によって生じる網点領域におけるモアレの発生を抑制することができる。

【0054】

なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは

もちろんである。例えば、上記実施の形態では、2 値化誤差ゲイン調整値 E G と 2 値化基準値 H B, L B との両方を可変としているが、いずれか一方のパラメータのみを可変としても同様の効果を得ることができる。また、デジタル複写機に発明を適用した場合について説明したが、複写機その他、プリンタやファクシミリ等にも本発明は適用することができる。さらに、上記した実施の形態において例示した具体的な数値（例えば、マトリクスサイズなど）は、単なる例示にすぎないことは言うまでもない。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上説明した通り本発明によれば、網点領域における画像データを N 値化した（階調数を下げた）際に生じるモアレ現象を抑制することができる画像処理装置が提供されている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係るデジタル複写機の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の画像処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 の M T F 補正部の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

5 × 5 マトリクス画像信号のデータ構造を示す図である。

【図 5】

図 3 のエッジ強調処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】

図 5 の領域判別部の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 3 の網点判別部の概略構成を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 の網点判定部の構成を示す回路図である。

【図 9】

2 値化回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

2 値化誤差ゲイン調整値の設定例を示す図である。

【図 1 1】

2 値化基準値の設定例を示す図である。

【図 1 2】

文字領域における濃度差特性を示す図である。

【図 1 3】

写真領域における濃度差特性を示す図である。

【図 1 4】

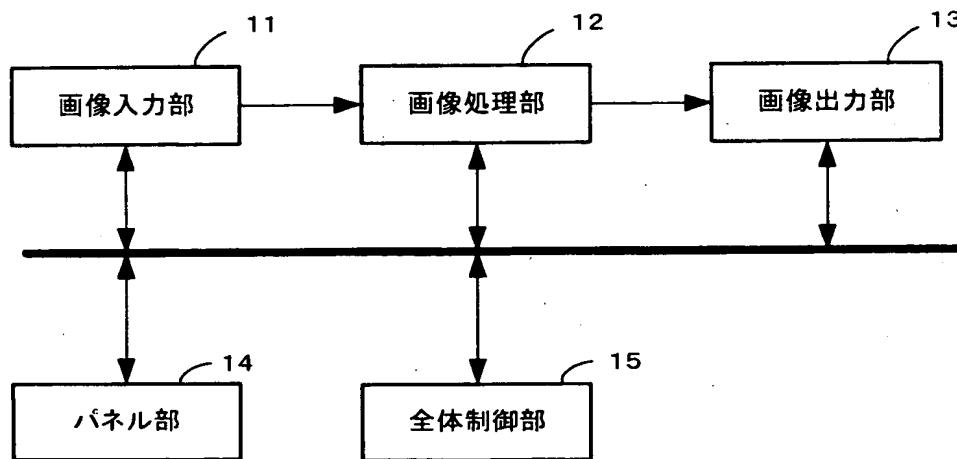
模式的に各領域の特性を示す図である。

【符号の説明】

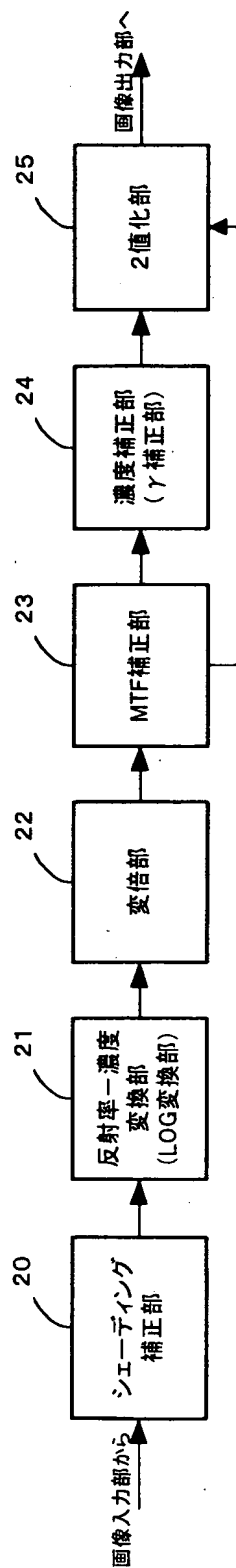
- 2 3 M T F 補正部
- 2 5 2 値化部
- 3 3 網点判別部
- 4 0 網点特徴点検出部
- 6 7 2 値化誤差ゲイン調整値算出部
- 6 8 2 値化基準値算出部
- 9 0 領域判別部

【書類名】 図面

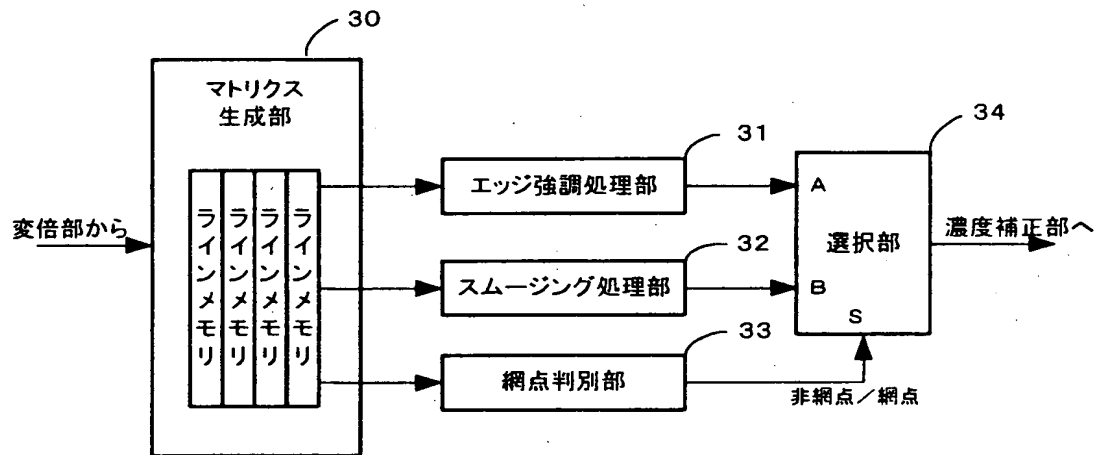
【図 1】



【図2】



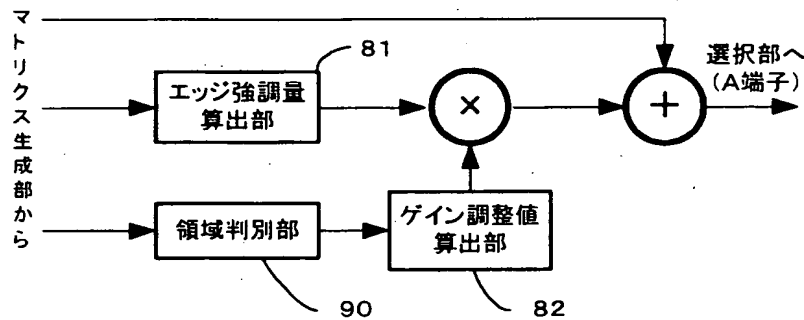
【図 3】



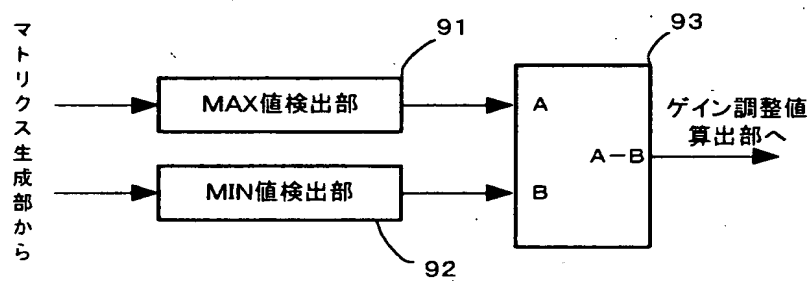
【図 4】

V00	V01	V02	V03	V04
V10	V11	V12	V13	V14
V20	V21	V22	V23	V24
V30	V31	V32	V33	V34
V40	V41	V42	V43	V44

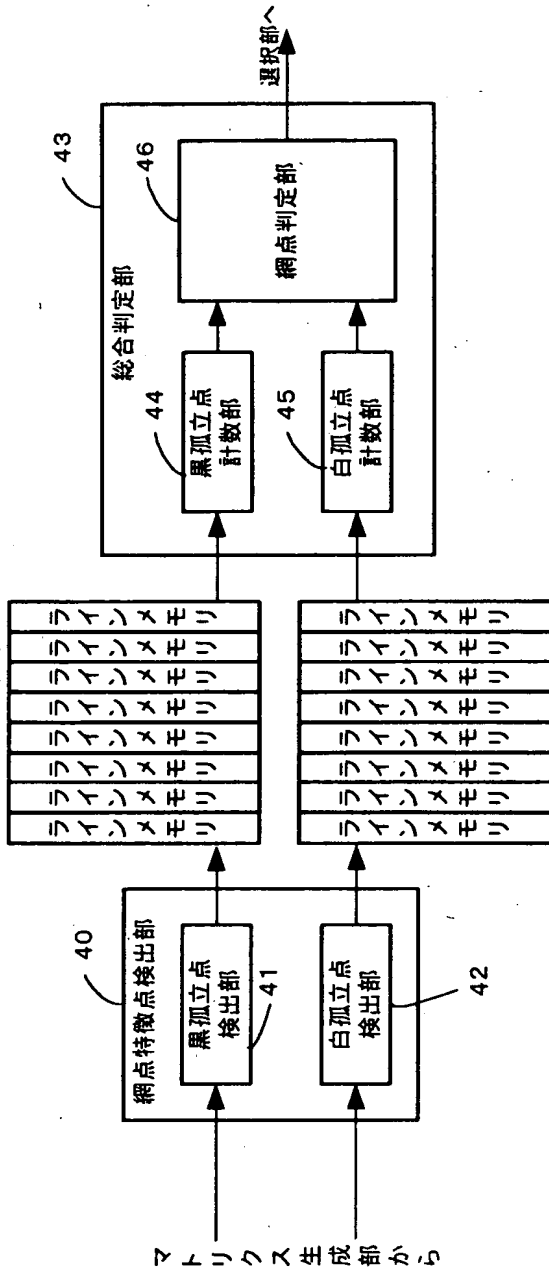
【図 5】



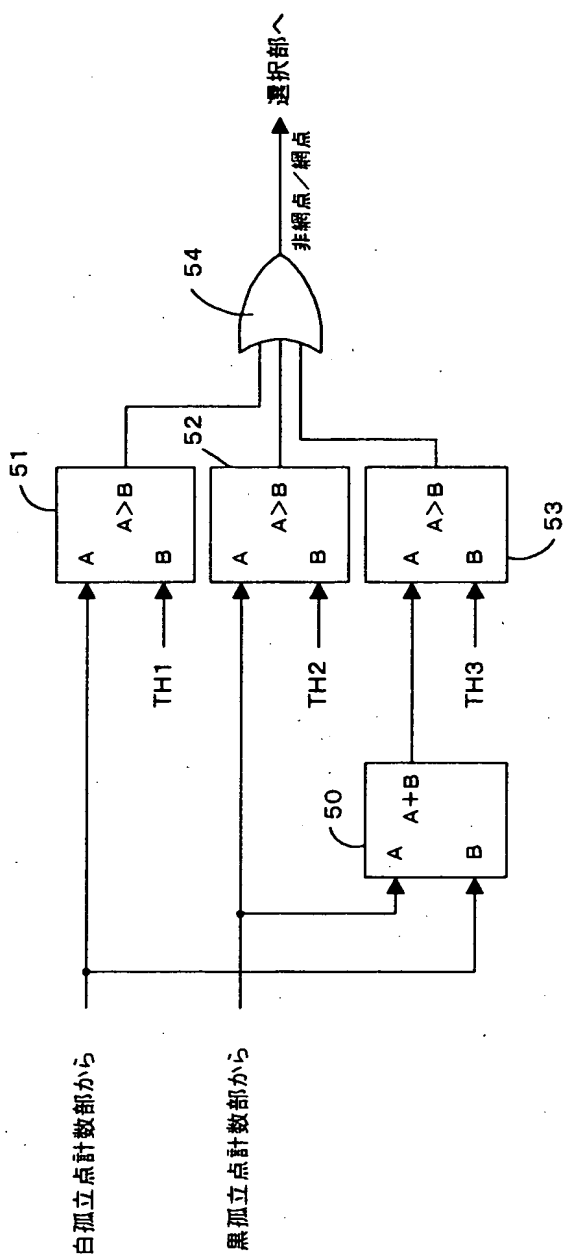
【図 6】



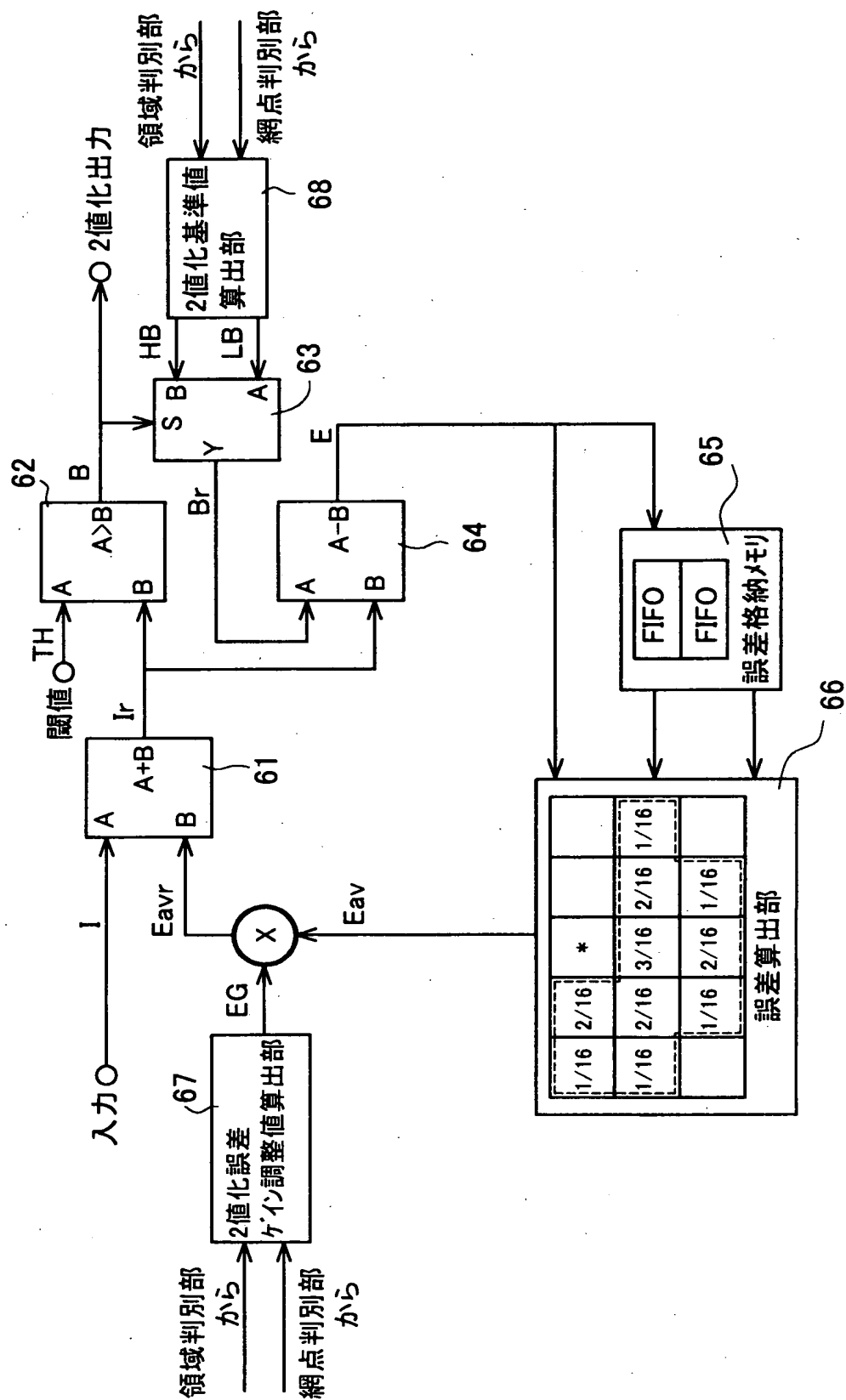
【図 7】



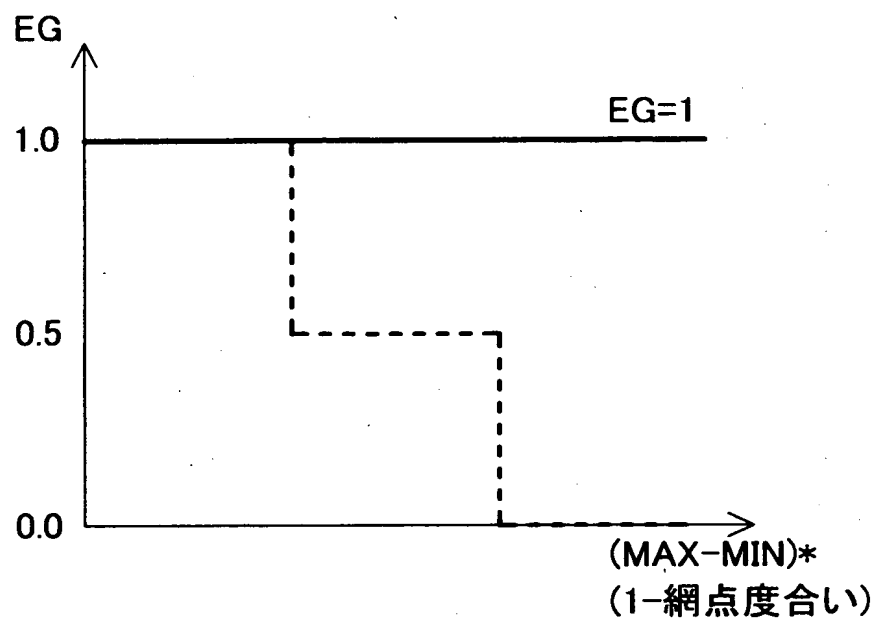
【図 8】



【図9】

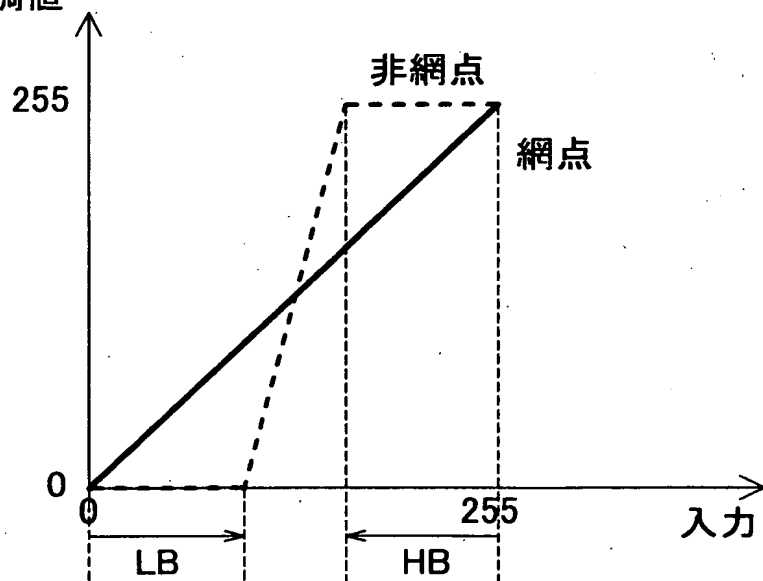


【図10】

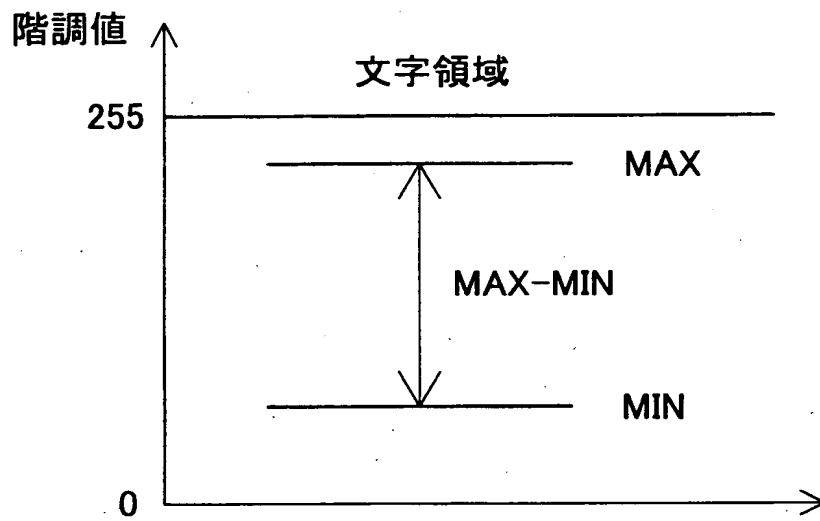


【図11】

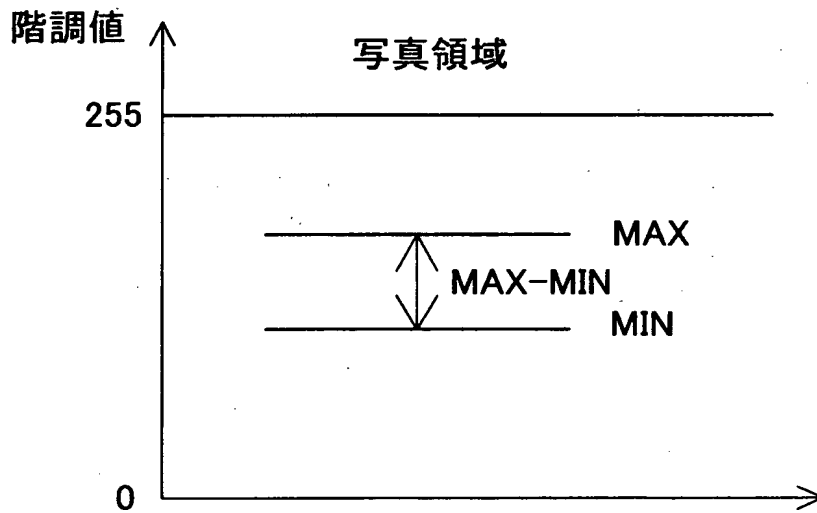
面積階調値



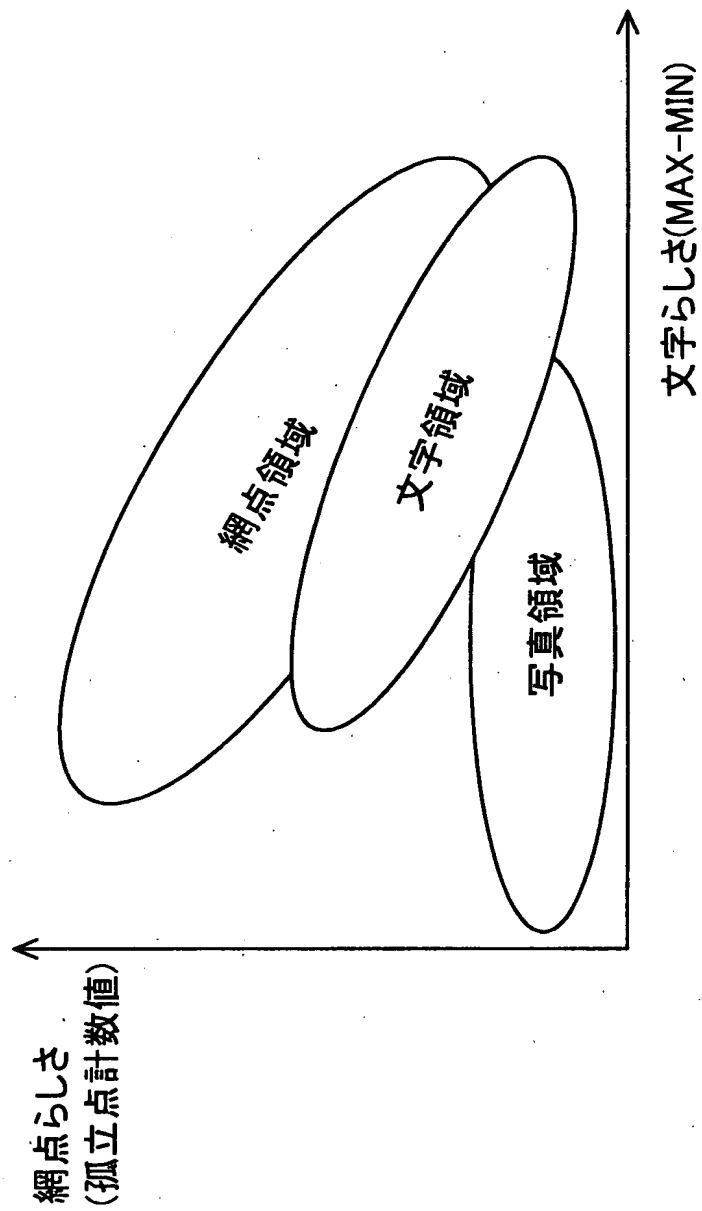
【図 1 2】



【図 1 3】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 網点領域における画像データをN値化した（階調数を下げた）際に生じるモアレ現象を抑制することができる画像処理装置を提供すること。

【解決手段】 MTF補正部23に、文字領域と写真領域の判別を行う領域判別部90と、網点領域の判別を行う網点判別部33とを設けた。さらに、2値化部25に、これらの判別部の判別結果に基づき、2値化部25での2値化処理に用いるゲイン調整値EGおよび2値化基準値HB、LBを設定する2値化誤差ゲイン調整値算出部67および2値化基準値算出部68を設けた。これにより、ゲイン調整値EGおよび2値化基準値HB、LBが、画像の属性に適した値に設定され、その最適値によって2値化が実行される。従って、2値化によって生じる網点領域におけるモアレの発生が抑制される。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社